



AUTÓSOK! FIGYELEM

Kisvölcsy András okl. vill. mérnök

Nagyteljesítményű félvezetős gyújtás

A félvezetős gyújtóáramkörök számos előnnyel rendelkeznek a hagyományos gyújtóáramkörökhöz, gyújtási rendszerekhez képest. A korszerű tranzisztoros vagy tirisztoros gyújtóáramkörök kiküszöbölik a megszakító érintkezők beégését, elhasználódását (egyes típusok nem is igénylik a megszakítót), így nincs szükség a gyújtás-megszakítók karbantartására, utánállítására, amelyre a hagyományos gyújtásnál időről-időre szükség van, a nagy áramigénybevétel okozta erózió miatt. A legtöbb félvezetős gyújtás a megszakítók zárásszögének változására sem érzékeny. Az intenzív, rövid, jól időzített gyújtószikra miatt az üzemanyag égése tökéletesebb lehet, valamint jóval könnyebb a hidegindítás, mert a szikraképződés alacsony fordulatszámokon is megfelelő (ugyanis elmarad a megszakító érintkezők ivhúzása). További előny, hogy a magas fordulatszámok tartományában – a hagyományos, megszakítós tekercsgyújtással ellentétben – a legtöbb félvezetős gyújtóberendezésnél nem csökken le a szolgáltatott gyújtószikra energiája. A gyújtási energia magas fordulatszámoknál fellépő csökkenése a régebbi tranzisztoros rendszerekre is jellemző volt. A korszerű, megnövelt zárásszögű tranzisztoros gyújtási rendszerek ezt a hátrányt már kiküszöbölték, így elmondható, hogy az alapvetően kétféle elvű félvezetős gyújtási megoldás gyakorlatilag egyenértékű; minőségük és megbízhatóságuk nem a rendszer elvétől, hanem konkrét gyakorlati felépítésüktől és kivitelezési megoldásuktól függ.

A „tirisztoros” és „tranzisztoros” gyújtási rendszerek elve egyébként eléggé különbözik. A „tranzisztoros” rendszer működése és elrendezése hasonlít a hagyományos tekercsgyújtásához, a különbség az,

hogy a megszakító szerepét egy kapcsoló teljesítmény-tranzisztor veszi át, a megszakító csupán vezérlésre szolgál. Így a megszakító érintkezők nem terhelődnek, nem használódnak, nem állítódnak el; a fő előny azonban az, hogy indításnál (és kis fordulatszámokon is) a gyújtószikra energiája ugyanakkora (sőt nagyobb), mint az üzemi fordulatszámok mellett. Ezért könnyű a hidegindítás (a tranzisztor nem tud szikrázni, mint a megszakító és igen gyorsan és biztosan lezárható) és kis fordulatszámokon is egyenletes lesz a motor járása. A „tirisztoros” gyújtás (helyesebben nagyfeszültségű kondenzátoros tekercsgyújtás) elve teljesen különböző. Ennél a rendszernél a megszakítás pillanatában egy „nagyfeszültségre” (néhány száz voltra) töltött kondenzátort sütnék ki a gyújtótranszformátor primer tekercsére át. A kondenzátort a tekercsre egy tirisztor kapcsolja rá a gyújtás pillanatában (innen az elnevezés), a kondenzátor töltőfeszültségét pedig egy félvezetős transzverter állítja elő.

Egyes rendszereknél a megszakító érintkezőket is kiküszöbölték; a félvezetős gyújtás vezérlését ezeknél a berendezéseknél mechanikus kapcsoló nélkül oldják meg (optoelektronikai elemekkel vagy mágneses impulzuskeltőkkel, mágneses térre érzékeny félvezetőkkel stb.), a hagyományos megszakító érintkezők helyén, a gyújtás-elosztó tengelye által működtetve.

A félvezetős rendszerek fő előnye tehát a könnyebb hidegindítás és az a tény, hogy jóval megbízhatóbban tartják műszaki jellemzőiket, mindig biztosítva az optimális motorüzemet. Ez a gyakran és könnyen elállítódó hagyományos gyújtási rendszerrel nehezen mondható el. Ezért a félvezetős gyújtás alkalmazása közvetve üzemanyag-megtakarítást jelenthet, valamint a

motor által kibocsátott káros szennyező anyagok mennyisége is kisebb lehet.

Kezdetben – előnyei miatt – a tirisztoros rendszerek terjedtek el, annál is inkább, mert a tirisztor – a feszültség-igénybevétel és a nagy áramok miatt – alkalmasabbnak látszott ilyen feladatokhoz, mint a tranzisztor. Azóta azonban olyan nagyfeszültségű, nagyáramú, gyors kapcsoló tranzisztorok vannak kereskedelmi forgalomban, amelyek teljesen megbízhatóan működnek az ilyen nehéz üzemi körülmények között is. A kezdetleges tranzisztoros gyújtóáramkörök hátrányát – azt, hogy nagy fordulatszámnál csökken a gyújtószikra ereje – speciális „tranzisztoros”, kis időállandójú gyújtótekercsekkel, valamint elektronikus úton megnövelt zárési idővel küszöbölték ki.

Az 1. ábrán is egy ilyen megnövelt „zárásszögű” tranzisztoros gyújtóáramkör kapcsolási rajza látható (az Elektor 1986/1. száma alapján). A gyújtótekercs 1 jelű, egyéb esetben a megszakító érintkezőre kötött kivezetésére itt most nem a megszakító, hanem két párhuzamosan kapcsolt teljesítmény-tranzisztor kapcsolódik (T_2 és T_4). A két tranzisztor alkalmazása kisebb kollektoráramot és biztonságosabb üzemet tesz lehetővé (egy is bírná!). A tranzisztorok esetleges feszültségesés-különbségét a kollektorokkal soros D_5 és D_6 diódák egyenlítik. A teljesítmény-tranzisztorokat a T_1 és T_3 meghajtó tranzisztorok közvetlenül vezérlik.

A működés egyszerű: ha a T_1 és T_3 bázisellenállásainak közös pontjára pozitív feszültséget kapcsolunk, mind a négy tranzisztor bekapcsol és megindul a gyújtótrafó primer tekercsének árama a T_2 és T_4 kollektorkörén át a testpont felé. (Ez megfelel a zárt megszakító érintkezőknek.) Ha most a tranzisztorokat lezárjuk, azaz az említett vezérlőpontot testre kapcsoljuk, a